

Aus dem Pathologischen Institut
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
(Direktor: Prof. Dr. H. Bredt)

**Über die Häufigkeit tuberkulöser Kalkherde
im Sektionsgut, dargestellt an Hand von
pathohistologischen, röntgenologischen und
mikrobiologischen Untersuchungsmethoden**

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz,
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von

HANS-FRIEDRICH NAUTH
aus Mainz

Mainz 1973

Aus dem Pathologischen Institut
der Johannes Gutenberg - Universität Mainz
(Direktor: Prof. Dr. H. Bredt)

Über die Häufigkeit tuberkulöser Kalkherde
im Sektionsgut, dargestellt an Hand von
pathohistologischen, röntgenologischen und
mikrobiologischen Untersuchungsmethoden

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der Johannes Gutenberg - Universität Mainz,
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von
HANS - FRIEDRICH NAUTH
aus Mainz

Mainz 1973



Fachbereichsdekan : Prof. Dr. A. Wolf
Referent : Prof. Dr. F. K. Kößling
Korreferent : Prof. Dr. H. Bredt

Verzeichnis häufig verwendeter Abkürzungen

Σ	=	Summe
Σ_b	=	Summe beobachteter Fälle
b	=	beobachtete Anzahl von Fällen
e	=	erwartete Anzahl von Fällen
c	=	χ^2 - Anteil des Tabellenfeldes
rö.	=	röntgenologisch erfaßte Fälle mit Kalkherden
gez. palp.	=	durch gezieltes Abtasten unter Zuhilfenahme des Röntgenbildes erfaßte Fälle mit Kalkherden
ungez. palp.	=	durch ungezieltes systematisches Abtasten ohne Zuhilfenahme des Röntgenbildes erfaßte Fälle mit Kalkherden
hist.	=	histologisch erfaßte Fälle mit Kalkherden
Lu. + , Mes. -	=	ausschließlich in der Lunge bzw. den zugehörigen Lymphknoten erhobene positive Befunde
Lu. - , Mes. +	=	ausschließlich im Mesenterium erhobene positive Befunde
Lu. + , Mes. +	=	in Lunge bzw. den zugehörigen Lymphknoten und im Mesenterium gleichzeitig erhobene positive Befunde
Lu. - , Mes. -	=	negative Befunde

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung	1
Problemstellung	6
Material und Methodik	8
Ergebnisse	14
Diskussion	38
Zusammenfassung	48
Literaturverzeichnis	50



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554415_0026

Einleitung

Die Tuberkulose in der Bundesrepublik Deutschland ist in den letzten Jahrzehnten ständig zurückgegangen. Dies trifft besonders für die Tuberkulose-Mortalität zu, die nach klinischen Angaben 1901 etwa 212, dagegen 1966 nur noch 12 Todesfälle auf 100.000 Einwohner betrug (LUDES). Für die Tuberkulose-Morbidität lassen die Angaben des statistischen Bundesamtes ebenfalls einen deutlichen Rückgang erkennen. Während der Bestand der an aktiver Tuberkulose Erkrankten 1960 631 Fälle auf 100.000 Einwohner ausmachte, wurden 1963 494, 1966 401 und 1967 369 Fälle (jeweils auf 100.000 Einwohner) registriert (Tuberkulose-Jahrbücher 1960, 1963, 1966, 1967). Diese klinischen bzw. statistischen Mitteilungen betreffen die Häufigkeit der Tuberkulose in der lebenden Bevölkerung. - Andere Beobachtungen beziehen sich auf die Verhältnisse bei Verstorbenen: Das Ergebnis einer Befragungsaktion von 18 deutschen pathologischen Instituten durch KREUSER und KEUTZER, die sich über die Jahre 1958 bis 1960 erstreckte, weist unter 38.803 Sektionen in 2,05 % der Fälle die Tuberkulose als Todesursache auf. Im gleichen Zeitraum betrug jedoch nach Angaben des statistischen Bundesamtes der Anteil der an Tuberkulose Verstorbenen an der Gesamtzahl der Sterbefälle des Landes nur 1,51 %. - Eine bei 3000 Sektionen durchgeführte autoptische Beobachtung von SCHENK zeigt folgende Resultate: 1960 wurden in 3,2 % der Sektionen eine floride Tuberkulose festgestellt, 1963 in 3,7 % und 1966 in 4,4 %. Diese Zahlen liegen deutlich höher als die oben erwähnten Angaben. Der Autor macht jedoch für die höher liegende Anzahl an Erkrankungsfällen in seinem Obduktionsgut

eine bestimmte Zahl klinisch nicht erkannter Fälle verantwortlich, die seiner Meinung nach eine "Dunkelziffer" in den Tuberkulosestatistiken darstellen. Daher kann nicht auf eine echte Zunahme der Erkrankungsfälle geschlossen werden. Die Diskrepanz der Zahlenangaben erklärt sich wohl aus den unterschiedlichen Untersuchungsverhältnissen: Sowohl die Personenzusammensetzung als auch die Methodik der Erfassung ist beim Sektionsgut anders als bei der lebenden Bevölkerung, weshalb auch die Ergebnisse unterschiedlich bewertet werden müssen. Vergleiche zwischen klinischen und pathologisch-anatomischen Statistiken sind deshalb vorerst nicht möglich. Die Frage, wie die tatsächlichen Werte für Tuberkulose-Mortalität und -Morbidität aussehen, muß also zunächst unbeantwortet bleiben.

Es kann jedoch davon ausgegangen werden, daß die Tuberkulose in der Bundesrepublik den Stand einer Endemie erreicht hat (Tuberkulose-Jahrbuch 1964/65). Für den Rückgang der Tuberkulose wird der allgemeine Epidemiegang, die Auswirkungen der modernen Therapie, der Ausbau der Tuberkulosefürsorge und die Hebung des allgemeinen Wohlstandes verantwortlich gemacht. Trotzdem hat sich nach den Angaben des statistischen Bundesamtes eine klare Verlangsamung des Rückgangs der Tuberkulose in den letzten Jahren ergeben, wobei die Ursachen noch nicht geklärt sind. Es erscheint jedoch durchaus möglich, daß Mängel in den Bekämpfungsmaßnahmen ursächlich beteiligt sind (Tuberkulose-Jahrbuch 1966/67, GÖTTSCHING 1968). Dieser Trend steht im Gegensatz zu Beobachtungen in anderen Ländern (Schweiz): Ein Vergleich der Tuberkuloselage in der BRD mit derjenigen in der Schweiz, der sich auf das Jahr 1965

bezieht, zeigt bezüglich Morbidität und besonders bezüglich Mortalität deutliche Unterschiede zwischen beiden Ländern zu Ungunsten der BRD (OTT, 1968).

Zwei wichtige Kampfmaßnahmen gegen die Tuberkulose sind unter anderem der Einsatz von BCG-Schutzimpfungen und kollektiven Röntgenreihenuntersuchungen. Beide Abwehrmethoden werden in Deutschland zwar intensiv betrieben, doch noch nicht konsequent und einheitlich durchgeführt. Während in manchen Bundesländern (Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Baden-Württemberg, Bayern) die Röntgenreihenuntersuchungen im "Odelka"-Röntgenwagen gesetzlich vorgeschrieben werden, sind sie in den anderen Bundesländern freiwillig. Die BCG-Schutzimpfungen werden zwar in den Entbindungsanstalten fast regelmäßig durchgeführt, doch erfolgt keine einheitliche Wiederauffrischung des Impfschutzes vor der Schulentlassung bei den Tuberkulin-Negativen. Für die unterschiedliche Handhabung der Schutzmaßnahmen sind zum Teil medizinische, zum Teil gesundheitspolitische Gründe verantwortlich, auf die in diesem Rahmen nicht näher eingegangen werden kann. Jedenfalls sollte es ein Anliegen sein, die Wirksamkeit der Bekämpfungsmaßnahmen zu analysieren, um dann Aussagen über die Notwendigkeit einer Intensivierung ihrer Durchführung machen zu können (Tuberkulose-Jahrbuch 1966/67). Dieser Wunsch geht auch aus dem kritischen Vergleich der Tuberkulose-Situation in der Schweiz mit der in der Bundesrepublik hervor (OTT), wo die intensivere Praktizierung der Präventivmaßnahmen in der Schweiz für den dortigen relativ höheren Durchseuchungsrück-

gang gegenüber dem der BRD verantwortlich gemacht wird.

Für die Durchführung epidemiologischer Analysen bietet sich ein Vergleich zwischen den Durchseuchungssituationen solcher Gegenden an, wo die Abwehrmaßnahmen unterschiedlich praktiziert werden. Innerhalb der einzelnen Bundesländer sollten deshalb Untersuchungen der Durchseuchungsintensität gemacht werden. Diese wären möglichst analog durchzuführen, um vergleichbare Ergebnisse zu erlangen. - Eine Möglichkeit zur Messung der Durchseuchung besteht in der Anstellung von Tuberkulin-Katastern. Diese verlieren jedoch in Bereichen, in denen regelmässig BCG-schutzgeimpft wird, ihre epidemiologische Bedeutung (Tuberkulose-Jahrbuch 1966/67). Daher muß nach weiteren Methoden gesucht werden, die möglichst aus prospektiven Untersuchungen bestehen sollten.

Eine Beobachtung des Sektionsgutes ist vom Deutschen Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose vorgeschlagen worden und wird gegenwärtig in Mainz (BREDT), Hamburg (SEIFERT), Augsburg (EMMINGER) und Zürich (UEHLINGER) durchgeführt. Die Erhebung zielt auf die Erfassung verkalkter tuberkulöser Residuen in Lunge und Mesenterium. Da die präventiven Maßnahmen in den genannten Städten unterschiedlich gehandhabt werden, sind die grundsätzlichen Voraussetzungen für einen Vergleich ihrer Wirksamkeit gegeben.

Die Präventivmaßnahmen in Mainz werden (nach Angaben des hiesigen Gesundheitsamtes, der Landesschirmbildstelle sowie des Veterinärarnes) folgendermaßen durchgeführt: Die BCG-Schutzimpfung erfolgt freiwillig und bei etwa 90 % der Neugeborenen, nicht aber bei den vor der Schulentlassung stehenden Jugendlichen. In der kreisfreien Stadt Mainz wurden 1970 3683 BCG-Schutzimpfungen bei Kindern unter 6 Jahren durchgeführt (1960 waren es dagegen nur 624 Impfungen). Die Röntgenreihenuntersuchung ist im ganzen Land (Rheinland-Pfalz) freiwillig und erfolgt mehr oder weniger gezielt, indem sich die Untersuchungen auf Beschäftigte in bestimmten Betrieben, etc. konzentrieren. Die vollständige Sanierung der Rinderbestände wurden 1961 erreicht.

Problemstellung

Das Ziel der vorliegenden Erhebung ist die Erfassung aller tuberkulösen Kalkherde in Lunge und Mesenterium unseres Obduktionsgutes, die Ermittlung der Häufigkeit ihres Vorkommens sowie die Feststellung einer möglichen Beziehung zwischen Alter, Geschlecht und Organlokalisation der Herde. Unsere Resultate werden einen gewissen Anhalt für den Grad der Durchseuchung in unserem Beobachtungsraum geben und gemeinsam mit den Ergebnissen der Analoguntersuchungen in den anderen Städten (Hamburg, Augsburg, Zürich) einer vergleichenden Beurteilung dienen.

Die Untersuchungen liefern gleichzeitig einen Beitrag zum Wert des röntgenologischen, palpatorischen, histologischen und mikrobiologischen Nachweises von verkalkten tuberkulösen Residuen im Obduktionsgut. Sie können somit als Maßstab für die Bewertung bezüglich pathologisch-anatomischer Angaben bzw. Statistiken dienen.

Über die spezielle Thematik unserer Untersuchung konnten wir dem neuen Schrifttum nur wenig Angaben entnehmen. Die einschlägigen Mitteilungen betreffen meist die aktiven und inaktiven Erkrankungsfälle (Tuberkulose-Jahrbücher, SCHENK) oder die Mortalität (LUDES, KREUSER und KEUTZER). Über die Häufigkeit der Tuberkulose-Durchseuchung, gemessen an Hand von Primärkomplexen, liegen mehrere Untersuchungen vor. Diese beziehen sich jedoch auf

frühere Jahrzehnte: Um 1900 gab NAEGELI bis zum 15. Lebensjahr für 50 % und bis zum 20. Lebensjahr für annähernd 100 % der Bevölkerung tuberkulöse Primärkomplexe an. 1930 fanden UEHLINGER und BLANGEY bis zum 45. Lebensjahr eine 75 %ige, bis zum 60. Lebensjahr eine 80 %ige und bis zum 70. Lebensjahr eine 92 %ige Durchseuchung. 1940 ermittelte TERPLAN folgende Altersverteilung: 18. - 30. J. : 71 % , 30. - 40. J. : 78 % , 40. - 50. J. : 90 % , 50. - 90. J. : 96 % . - Zwei neuere autoptische Durchseuchungsanalysen mit gleicher Methodik wie in der vorliegenden Arbeit liegen uns in den Erhebungen von LAMEYER und SEIFERT (Hamburg) und UEHLINGER (Zürich) vor. 1969/70 konnten LAMEYER und SEIFERT bis zum 20. Lebensjahr keine pulmonalen bzw. enteralen Kalkherde nachweisen. Die weitere Altersverteilung der Herde gliedert sich wie folgt: 21. - 30. J. : 42 % , 31. - 40. J. : 53 % , 41. - 50. J. : 64 % , 51. - 60. J. : 63 % , 61. - 70. J. : 79 % , 71. - 80. J. : 79 % , über 80. J. : 87 % . Zu ähnlichen Ergebnissen gelangte UEHLINGER 1969: Bis zum 20. Lebensjahr keine Kalkherde, 21. - 30. J. : 20 % , 31. - 40. J. : 50 % , 41. - 50. J. : 37 % , 51. - 55. J. : 84 % , 55. - 60. J. : 63 % , 61. - 90. J. : 63 % , über 90. J. : 80 % (siehe Abb. 8).

Material und Methodik

I. Untersuchungsgut

Im pathologischen Institut der Universität Mainz wurden 1970 1137 Obduktionen durchgeführt. Davon untersuchten wir 300 unausgewählte Fälle hinsichtlich des Vorkommens von Kalkherden in Lunge und Mesenterium. Das Mindestalter der Fälle betrug ein Jahr. Ihre Alters- und Geschlechtsverteilung folgt aus Tabelle 1. Eine Übersicht der pathologisch-anatomischen Grundleiden der untersuchten Fälle findet sich in Tabelle 2.

Alter Geschlecht	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80	81 - 90	91 - 100	Σ
♂	6	4	9	14	22	23	70	32	4	-	184
♀	3	4	3	7	10	23	36	21	7	2	116
Σ	9	8	12	21	32	46	106	53	11	2	300

Tab. 1 : Alters- und Geschlechtsverteilung der 300
untersuchten Fälle (absolute Zahlen).

Grundleiden	Anzahl
Herz-und Kreislaufferkrankungen	111
maligne Geschwülste	100
Infektionskrankheiten (außer Tuberkulose)	20
Tuberkulose	3
Lebererkrankungen (fast ausschließlich Zirrhosen)	15
Nierenerkrankungen (außer primären Karzinomen)	11
Unfälle	19
sonstiges	21
Σ	300

Tab. 2 : Pathologisch-anatomische Grundleiden der
300 untersuchten Fälle (absolute Zahlen).

II. Untersuchungsgang

Die Untersuchung wurde an den exentrierten und seziierten Organpaketen (Lungen, Trachea, Oesophagus, Gefäße, Mediastinum und Halsorgane ; Dünndarm, Mesenterium und Dickdarm) vorgenommen: Zunächst Anfertigung einer Röntgenaufnahme im Röntgenraum des pathologischen Institutes. Anschließend ungezieltes systematisches Abtasten der Organe hinsichtlich tastbarer kalkharter Herde. Nach Entwicklung und Befundung der Röntgenbilder Durchführung einer zweiten, jedoch gezielten palpatorischen Untersuchung unter Zuhilfenahme des Röntgenbildes. Entnahme aller auffindbaren Kalkherde und Bereitstellung zur histologischen Untersuchung in 200 Fällen. Zweiteilung des entnommenen Gewebes in 100 Fällen von palpatorisch nachgewiesenen Kalkherden und Verwendung je einer Probe zur histologischen bzw. mikrobiologischen Untersuchung.

III. Untersuchungsmethoden

1. Anfertigung der Röntgenaufnahme

Lagerung der Organe in einem nicht-schattengebenden Plastikbehälter (Lunge entsprechend einem dorsoventralen Strahlengang, Darm situsgerecht). Platzieren des Behälters direkt auf der Röntgenkassette (Größe 35 x 35 cm). Belichtung mit 47 kV und 0,06 sec. bei einem Focus-Film-Abstand von 90 cm. - Auswertung der Röntgenbilder.

2. Durchführung der manuellen Tastuntersuchung

Abtasten beider Lungen einschließlich Hilus- und Paratrachealregion sowie der gesamten Mesenterialwurzel unter besonderer Berücksichtigung der Ileocoecalgegend mit der behandschuhten Hand. Anlegen von Hilfsschnitten in besonders dicken oder stark indurierten Gewebsregionen. Einschneiden des Materials mit dem Messer zur Überprüfung der Gewebeskonsistenz. Präparation aller auffindbaren kalkfesten Konkremente.

3. Materialaufbereitung zur histologischen Untersuchung

Fixation des entnommenen Gewebes sofort nach Entnahme in 10 %iger Formalinlösung. Anschließend Entkalkung in Na-EDTA (Herstellung: Mischung von 250 g Komplexon III mit 200 ml Aqua.dest. in einem 1 L-Kolben. Nach Erwärmen Zugabe von 50 ml 40 %iger NaOH-Lösung unter Umrühren. Auffüllen mit Aqua.dest. auf 800 ml. Einstellung auf einen pH von 7,4 durch tropfenweise Zugabe von 40 %iger NaOH unter Kontrolle mit Indikatorpapier. Auffüllen mit Aqua.dest. auf 1000 ml). Danach Paraffineinbettung, Aufarbeitung in mehreren Schnittstufen und Färbung mit Hämatoxylin-Eosin. - Bewertung der Präparate.

4. Materialaufbereitung zur mikrobiologischen Untersuchung und Art des bakteriologischen Nachweises

Zertrümmerung des entnommenen Gewebes im Glasmörser unter Zugabe von NaCl-Lösung. Inkubation des dekan-

tierten Überstandes unter Zusatz von Chloramphenicol über eine Stunde. Injektion der incubierten Flüssigkeit in die Leistenbeuge von je zwei Meer-schweinchen. Nach sechs Wochen Sektion der Tiere und Suche nach tuberkulösen Veränderungen im Bereich der Einstichstelle, der inguinalen, para-aortalen und paratrachealen Lymphknoten, sowie der Milz und der Leber. Unabhängig vom Tierversuch dreifache kulturelle Prüfung des Materials (Nährböden: Löwenstein-Jensen und Gottsacker). Bei positivem Tierversuch und negativer Kultur Prüfung auf säurefeste Stäbchen (Ziehl-Neelsen-Färbung) und Anlegen von Subkulturen.

5. Auswertung der Sektionsprotokolle

Registrierung der bei der routinemäßigen Sektion festgestellten Kalkherde, Pleuraspitzenherde und floriden Tuberkulosen.

6. Befunddokumentation und statistische Auswertung

Aufstellung der Einzelbefunde in je einem Erhebungsbogen pro Fall mit Registrierung der allgemeinen Angaben zur Person (Alter, Geschlecht, Todesursache) sowie des Untersuchungsergebnisses (röntgenologisch, palpatorisch, histologisch oder mikrobiologisch festgestellte positive bzw. negative Befunde in Lunge und Mesenterium). Tabellarische Auszählung dieser Erhebungsbögen. Durchführung eines χ^2 -Testes bei bestimmten Fragestellungen zur Ermittlung der statistischen Signifikanz von Arbeitshypothesen (PFANZAGL).

Ergebnisse

Die prozentuale Verteilung der Fälle mit Kalkherden (Abb. 1 und 2) auf die einzelnen Altersklassen zeigen Tab. 3, Spalte 4 und Abb. 3. Bei allen drei Untersuchungsverfahren (röntgenologisch, gezielt palpatorisch, histologisch) ergibt sich, daß schon ab dem 3. Lebensjahrzehnt ein starker Anstieg der Durchseuchung besteht. Die weiteren Altersklassen zeigen eine nahezu gleichsinnige prozentuale Zunahme der positiven Befunde. Abweichend findet sich lediglich im 5. Jahrzehnt eine besonders starke Durchseuchung. Der Durchseuchungsgipfel wird bei der Röntgenuntersuchung mit 93 % im 9. und 10. Jahrzehnt erreicht. - Durchweg gleichsinnig zum Lebensalter ist die Zunahme der Fälle mit Pulmonalherden, deren Maximum für die Röntgenuntersuchung mit 85 % im 9. und 10. Jahrzehnt liegt (Tab. 3, Spalte 1, Abb. 4 A). Dagegen läßt sich bei den Fällen mit Mesenterialherden ein Altersanstieg nicht nachweisen. Im Gegensatz zur Altersverteilung der Fälle mit positiven Lungenbefunden findet sich hier eine relative Häufung im 3., 4. und 5. Jahrzehnt mit einer maximalen Durchseuchung von 19 % innerhalb der Röntgenuntersuchung (Tab. 3, Spalte 2 ; Abb. 4 B). Auffällig ist, daß im 1. und 2. Lebensjahrzehnt keine mesenterialen Verkalkungen auftreten. - Das Verhältnis der röntgenologisch festgestellten enteralen zur pulmonalen Durchseuchung ist etwa 1 : 5. - Fälle mit in Lunge und Mesenterium gleichzeitig bestehenden Kalkherden (sog. Doppelinfektionen)

finden sich relativ gleichmäßig in allen Altersklassen, doch nicht vor dem 5. Jahrzehnt. Die höchste Durchseuchung liegt hier röntgenologisch bei 13 % im 5. und 6. Lebensjahrzehnt (Tab. 3 , Spalte 3 ; Abb. 4 C). - Das Verhältnis der reinen Lungeninfektionen zu den Doppelinfektionen beträgt für die Röntgenuntersuchung etwa 6 : 1.



Abb. 1 : Röntgenbefund typisch lokalisierter und charakteristisch aufgebauter tuberkulöser Kalkherde in Lunge und Mediastinum.

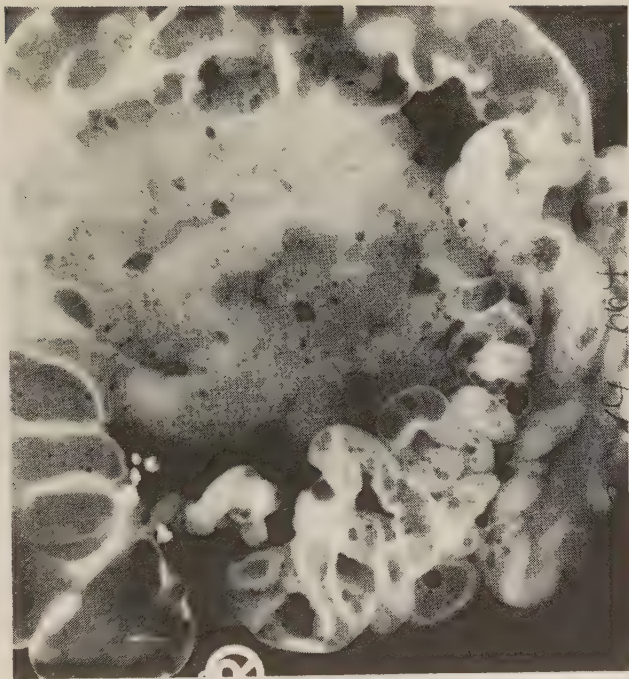


Abb. 2 : Röntgenbefund typisch lokalisierter und charakteristisch aufgebauter tuberkulöser Kalkherde im Mesenterium.

Alters- gruppe (Jahre)	Fall- zahl	Spalte 1			Spalte 2			Spalte 3			Spalte 4		
		Lu+ Mes- (%)			Lu- Mes+ (%)			Lu+ Mes+ (%)			Σ (%)		
		ro.	gez. palp.	hist.	ro.	gez. palp.	hist.	ro.	gez. palp.	hist.	ro.	gez. palp.	hist.
1 - 20	17	6	6	6	-	-	-	-	-	-	6	6	6
21 - 30	12	25	25	25	17	17	17	-	-	-	42	42	42
31 - 40	21	48	38	33	19	19	19	-	-	-	67	57	52
41 - 50	32	56	47	44	19	22	22	13	6	6	88	75	72
51 - 60	46	56	48	48	7	15	15	13	4	4	76	67	67
61 - 70	106	62	54	52	11	13	13	11	4	3	85	71	68
71 - 80	53	70	58	58	11	13	17	9	6	2	90	77	77
81 - 100	13	85	69	62	-	-	-	8	8	8	93	77	70
Σ	300	57	49	47	11	14	14	9	4	3	77	67	64

Tab. 3 : Relative Häufigkeit der röntgenologisch, gezielt palpatorisch und histologisch festgestellten Fälle mit Kalkherden, gegliedert nach Alter und Organlokalisation (Angabe in %, bezogen auf die Anzahl untersuchter Fälle je Altersklasse).

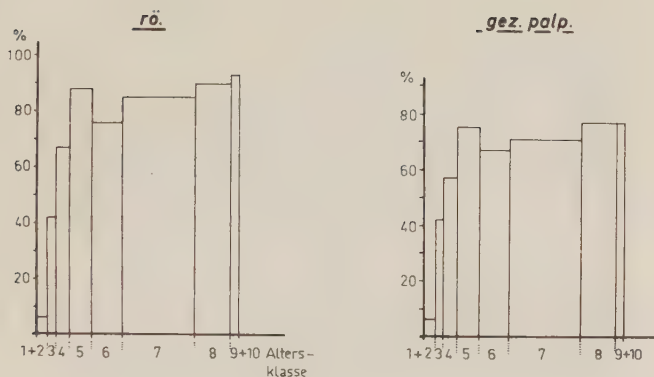


Abb. 3 : Relative Häufigkeit der röntgenologisch und gezielt palpatorisch festgestellten Fälle mit Kalkherden pro Altersklasse (Angabe in % , bezogen auf die Anzahl untersuchter Fälle je Altersklasse). Säulenbreite entsprechend der Anzahl untersuchter Fälle.

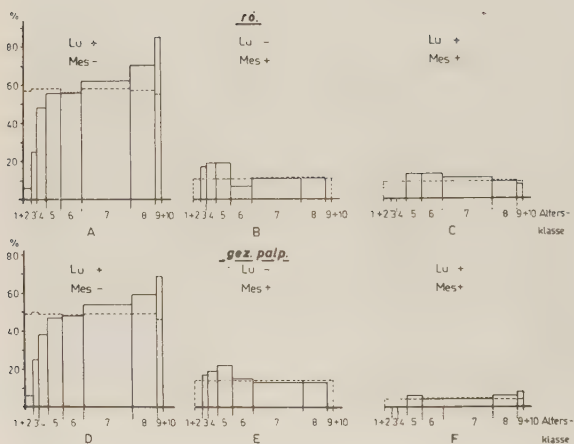


Abb. 4 : Relative Häufigkeit der röntgenologisch und gezielt palpatorisch festgestellten Fälle mit Kalkherden, gegliedert nach Alter und Organlokalisation (Angabe in %, bezogen auf die Anzahl untersuchter Fälle je Altersklasse). Säulenbreite entsprechend der Anzahl untersuchter Fälle.

— = Beobachtungswerte

---- = Erwartungswerte

Um eventuell bestehende Unterschiede in der Altersverteilung bei den Fällen mit Lungen- bzw. Mesenterialherden prüfen zu können, wurden nach vorheriger Standardisierung, d.h. Ausschaltung der Geschlechtsunterschiede, Erwartungswerte berechnet. Hierbei geht man von der Hypothese aus, daß unter allen Gruppen mit Lungen- bzw. Mesenterialherden die Altersverteilung gleich ist. Bei 21 Freiheitsgraden ergibt sich für die Kontingenztafel innerhalb der röntgenologischen Untersuchung ein χ^2 -Wert von 84,71 (Tab. 4). Die größten Abweichungen der Beobachtungswerte von den Erwartungswerten zeigen sich innerhalb der Gruppe mit Lungenherden (Tab. 4, Spalte 1 ; Abb. 4 A), und zwar in abnehmendem Maße vom 1. bis 6. Lebensjahrzehnt und in zunehmendem Maße vom 7. bis 10. Jahrzehnt. Die Differenzen sind statistisch signifikant bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 1\%$. Das bedeutet, daß bei den Fällen mit Pulmonalherden eine klare Verschiebung der Durchseuchungsintensität von den jüngeren zu den älteren Altersklassen hin besteht. - Weniger groß sind die Abweichungen der Beobachtungs- von den Erwartungswerten bei den Fällen mit Mesenterialherden bzw. mit Doppelinfektionen (Tab. 4, Spalte 2, 3 ; Abb. 4 B, C). Bei Durchführung eines χ^2 -Testes ergibt sich innerhalb der röntgenologischen Untersuchung, daß die mesenteriale Durchseuchung im 3. , 4. und 5. Jahrzehnt nicht signifikant verschieden von der im 6. , 7. und 8. Jahrzehnt (Tab. 5) ist.

Lr.		Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Σb
Mes.		+	-	+	-	
	b	1	0	0	16	
1 - 20	e	9,71	1,86	1,58	3,83	17
	c	7,81	1,86	1,58	38,67	
	b	3	2	0	7	
21 - 30	e	7,01	1,34	1,11	2,54	12
	c	2,29	0,33	1,11	7,83	
	b	10	4	0	7	
31 - 40	e	12,13	2,32	1,95	4,59	21
	c	0,37	1,22	1,95	1,27	
	b	18	6	4	4	
41 - 50	e	18,53	3,54	2,98	6,94	32
	c	0,02	1,71	0,35	1,25	
	b	26	3	6	11	
51 - 60	e	25,96	5,01	4,30	10,71	46
	c	0	0,80	0,67	0,01	
	b	66	12	12	16	
61 - 70	e	61,16	11,66	9,88	23,24	106
	c	0,38	0,01	0,45	2,26	
	b	37	6	5	5	
71 - 80	e	30,34	5,83	4,95	11,88	53
	c	1,46	0,01	0	3,98	
	b	11	0	1	1	
81 - 100	e	7,14	1,39	1,22	3,24	13
	c	2,09	1,39	0,04	1,55	
	Σb	172	33	28	67	300

$\chi^2 = 84,71$

Tab. 4 : Ergebnisse der Röntgenuntersuchung nach
untersuchtem Organgebiet und Alter (nach
Ausschaltung der Geschlechtsunterschiede).

(b = beobachtete Anzahl von Fällen
e = unter Annahme der Unabhängigkeit er-
wartete Anzahl von Fällen
c = χ^2 - Anteil des Tabellenfeldes)

$\chi^2 = 84,71$; (Irrtumswahrscheinlichkeit :
p < 0,01 %)

Alter		Lu- Mes+	übrige Befunde	Σb
21 - 50	b	12	53	65
	e	7,94	57,06	
	c	2,07	0,29	
51 - 80	b	21	184	205
	e	25,06	179,94	
	c	0,66	0,09	
Σb		33	237	270

$$\chi^2 = 3,11$$

Tab. 5 : χ^2 -Test zur Prüfung von Altersunterschieden bei den Fällen mit röntgenologisch nachgewiesenen mesenterialen Kalkherden (absolute Zahlen).

$$\chi^2 = 3,11 ; \text{ (nicht signifikant) }$$

Die relative Geschlechtsverteilung in den einzelnen Altersklassen unabhängig von der Organlokalisation zeigen Tab. 6 und Abb. 5. Für alle Untersuchungsverfahren ergeben sich einander ähnliche Verlaufskurven. Bei den Männern besteht eine fast gleichsinnige Zunahme der positiven Befunde mit dem Lebensalter. Eine besondere Häufung in der 5. Dekade wird wiederum deutlich (Tab. 6, Spalte 1 ; Abb. 5). Die Frauen weisen im Gegensatz zu den Männern vom 1. bis 3. Jahrzehnt keine positiven Befunde auf, zeigen aber im 4. Jahrzehnt einen sprunghaften Anstieg der Durchseuchung bis zu Werten um 70 bis 80 % innerhalb der röntgenologischen Untersuchung. Die geringen Fall-Zahlen der in den ersten vier Lebensjahrzehnten untersuchten Frauen schränken diese Aussage jedoch erheblich ein. - Im weiteren Verlauf zeigen die Frauen einen nur langsamen Durchseuchungsanstieg (Tab. 6, Spalte 2 ; Abb. 5).

Alters- gruppe (Jahre)	Spalte 1				Spalte 2			
	♂				♀			
	Fall- zahl	rö. (%)	gez. palp. (%)	hist. %	Fall- zahl	rö. (%)	gez. palp. (%)	hist. (%)
1 - 20	10	10	10	10	7	-	-	-
21 - 30	9	56	56	56	3	-	-	-
31 - 40	14	64	57	50	7	71	57	57
41 - 50	22	95	82	82	10	70	60	50
51 - 60	23	78	74	74	23	74	61	61
61 - 70	70	86	70	66	36	83	72	72
71 - 80	32	97	84	84	21	81	71	67
81 - 100	4	100	100	100	9	89	67	56
Σ	184	80	70	68	116	72	60	59

Tab. 6 : Relative Häufigkeit der röntgenologisch, gezielt palpatorisch und histologisch festgestellten Fälle mit Kalkherden, gegliedert nach Alter und Geschlecht (Angabe in %, bezogen auf die Anzahl untersuchter Männer bzw. Frauen pro Altersklasse).

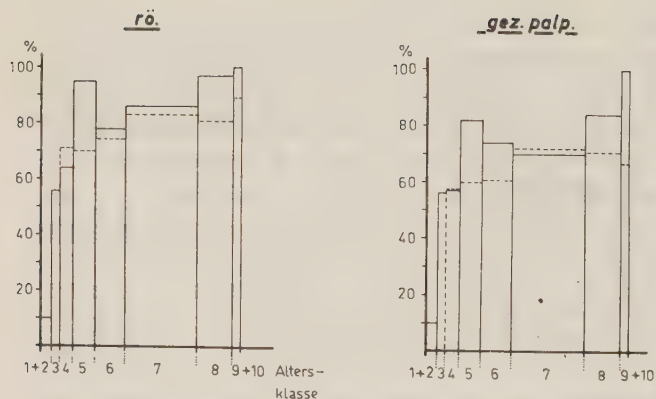


Abb. 5 : Relative Häufigkeit der röntgenologisch und gezielt palpatorisch festgestellten Fälle mit Kalkherden, gegliedert nach Alter und Geschlecht (Angabe in %, bezogen auf die Anzahl untersuchter Männer bzw. Frauen pro Altersklasse). Säulenbreite entsprechend der Anzahl untersuchter Fälle.

— = männlich

- - - = weiblich

Die prozentuale Verteilung der Fälle mit pulmonalen bzw. mesenterialen Kalkherden auf beide Geschlechter unabhängig vom Alter folgt aus Tab. 7 und Abb. 6. Auch hier ergeben sich bei allen drei Untersuchungsverfahren einander entsprechende Ergebnisse. Insgesamt zeigt sich eine etwa 10 % höhere Durchseuchung des männlichen Geschlechts (Tab. 7, Spalte 4). Dies wird jedoch nur bei den Fällen mit Lungenkalkherden deutlich (Tab. 7, Spalte 1; Abb. 6 A, D). Dagegen lassen sich bei den Fällen mit positiven Mesenterialbefunden bzw. Doppelinfektionen kaum Geschlechtsunterschiede erkennen (Tab. 7, Spalte 2, 3; Abb. 6 B, C, E, F).

Geschlecht	Fall- zahl	Spalte 1			Spalte 2			Spalte 3			Spalte 4		
		Lu- Mes- (%)			Lu- Mes- (%)			Lu- Mes- (%)			Σ (%)		
		ro.	gez pal.	hist	ro.	gez pa p	n'ist	ro.	gez pa p	h'ist	ro.	gez pal.	hist
♂	184	60	52	51	11	14	14	9	4	3	80	70	68
♀	116	53	43	41	10	14	15	9	3	3	72	60	59
Σ	300	57	49	47	11	14	14	9	4	3	77	67	64

Tab. 7 : Relative Häufigkeit der röntgenologisch, gezielt palpatorisch und histologisch festgestellten Fälle mit Kalkherden, gegliedert nach Geschlecht und Organlokalisation (Angabe in %, bezogen auf die Anzahl untersuchter Männer bzw. Frauen).

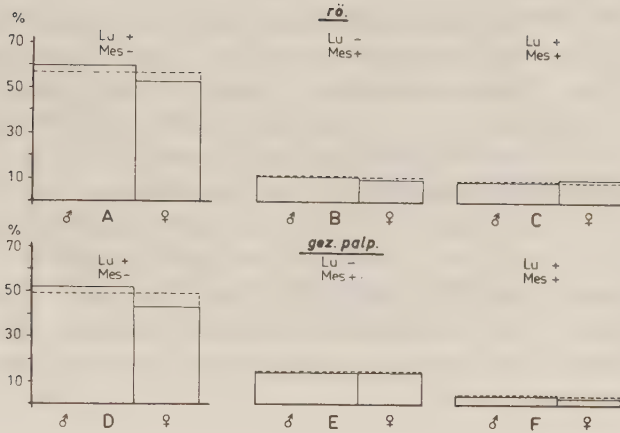


Abb. 6 : Relative Häufigkeit der röntgenologisch und gezielt palpatorisch festgestellten Fälle mit Kalkherden, gegliedert nach Geschlecht und Organlokalisierung (Angabe in %, bezogen auf die Anzahl untersuchter Männer bzw. Frauen). Säulenbreite entsprechend der Anzahl untersuchter Fälle.

— = Beobachtungswerte
 ---- = Erwartungswerte

Zur Prüfung möglicher Unterschiede in der Geschlechtsverteilung bei den Fällen mit Lungen- bzw. Mesenterialherden wurden wiederum nach vorheriger Standardisierung, d.h. Ausschaltung der Altersunterschiede, Erwartungswerte berechnet unter der Annahme, daß bei allen Gruppen mit Lungen- bzw. Mesenterialherden gleiche Altersverteilung besteht. Bei 3 Freiheitsgraden und einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 1\%$ ergibt sich für die Kontingenztafel innerhalb der röntgenologischen Untersuchung ein χ^2 -Wert von 3,16 (Tab. 8). Die von uns festgestellte relativ höhere Durchseuchung des männlichen Geschlechts gegenüber dem weiblichen ist somit statistisch nicht signifikant. Die nur geringen Abweichungen der Beobachtungswerte von den Erwartungswerten zeigt Abb. 6.

Lu.		+	-	+	-	Σ_b
Mes.		-	+	+	-	
♂	b	111	21	17	35	184
	e	105,49	20,24	17,17	41,09	
	c	0,29	0,03	0	0,90	
♀	b	61	12	11	32	116
	e	66,51	12,76	10,83	25,91	
	c	0,46	0,05	0	1,43	
Σ_b		172	33	28	67	300

$$\chi^2 = 3,16$$

Tab. 8 : Ergebnisse der Röntgenuntersuchung nach
untersuchtem Organgebiet und Geschlecht
(nach Ausschaltung der Altersunterschiede).

$$\chi^2 = 3,16 ; \text{ (nicht signifikant) }$$

Bei einem Vergleich der röntgenologischen Nachweismethode mit der ungezielt palpatorischen (ohne Zuhilfenahme des Röntgenbildes) gelangten wir zu den in Tab. 9 und 10 dargestellten Zahlen. Insgesamt stehen 233 röntgenologisch nachgewiesene positive Fälle (78 % des Beobachtungsgutes) 174 palpatorisch nachgewiesenen (58 % des Beobachtungsgutes) gegenüber (Tab. 9). Damit ergibt sich für das Röntgenbild eine 20 % höhere Trefferquote als für die Tastuntersuchung: 59 positive Fälle konnten nur röntgenologisch, nicht aber ungezielt palpatorisch festgestellt werden. Eine Spezifizierung dieser Fälle bezüglich ihrer Organlokalisation zeigt Tab. 10. Für die Lungenbefunde weist das Röntgenbild eine 16 % höhere, für die Mesenterialbefunde bzw. die Doppelinfectionen eine etwa je 2 % höhere Ausbeute auf.

ungez. palp.	rö.		
	+	-	Σ
+	174	-	174
-	59	67	126
Σ	233	67	300

Tab. 9 : Vergleich der röntgenologischen mit der ungezielt palpatorischen Nachweismethode für Kalkherde. (absolute Zahlen).

ungez. palp.	rö. +							
	Lu+ Mes-		Lu- Mes+		Lu+ Mes+		Σ	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
-	47	16	5	2	7	2	59	20

Tab. 10: Organlokalisation der 59 röntgenologisch erfaßten Fälle mit Kalkherden, die bei ungezieltem Abtasten nicht nachweisbar waren (Angabe in absoluten Zahlen sowie in %, bezogen auf 300 untersuchte Fälle).

Ein Vergleich des Ergebnisses unserer ungezielten, systematischen Tastuntersuchung mit den Sektionsprotokollen zeigt folgendes Zahlenverhältnis:

Von den 300 im Rahmen unserer Arbeit untersuchten Fälle wurden durch das systematische Abtasten 174 Fälle mit Kalkherden (58 %) entdeckt, dagegen bei der routinemäßigen Sektion nur 18 Fälle (6 %). Aus den Sektionsprotokollen gehen außerdem 35 Fälle mit Pleuraspitzennarben (12 %) und 6 floride Tuberkulosen (2 %) hervor.

Bei der histologischen Untersuchung konnten in 193 von 199 mikroskopisch untersuchten Fällen (ca. 97 %) Kalkablagerungen bzw. metaplastischer Knochen nachgewiesen werden (Abb. 7 A, B), wobei sich jedoch nur in 7 Fällen (ca. 3,5 %) noch typische Tuberkel mit zentraler Nekrose und Epitheloidzellen fanden. Die restlichen 6 Fälle (ca. 3 %) wiesen dreimal Silikoseknötchen und dreimal anthrakotisch pigmentierte Narben auf.

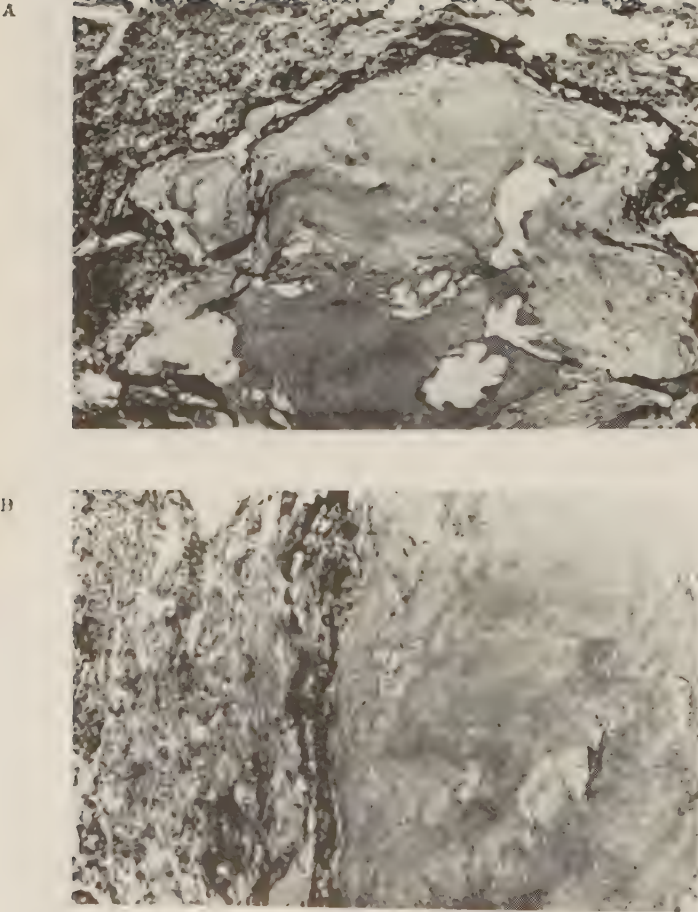


Abb. 7 : Bindegewebig abgekapselte, teils verkalkte, teils verknöcherte Nekrosen. In der Umgebung anthrakotisch pigmentiertes Narbengewebe (Formol, Paraffin, Hämat.-Eos. ; mikroskop. Vergn. A : 40-fach, B : 100-fach).

Die bakteriologische Untersuchung zeigte lediglich in 6 von 100 mikrobiologisch untersuchten Fällen ein positives Ergebnis (Tierversuch und Kultur). Dieses Resultat kann jedoch nicht kritiklos übernommen werden, da die positiven Fälle das gesamte an einem Tag untersuchte Material betrafen und ein Fehler bei der Aufarbeitung des Untersuchungsmaterials möglich ist.

Diskussion

Untersuchungen zur Häufigkeit der Tuberkulose im Obduktionsgut wurden von verschiedenen Autoren vorgelegt. Dabei beschränkte man sich teils auf die Erfassung florider Tuberkulosen (Tuberkulose-Jahrbücher, SCHENK), teils auf den Nachweis von tuberkulösen Primärkomplexen (NAEGELI, UEHLINGER und BLANGEY, TERPLAN). Erhebungen, die als Maß für die Tuberkulosedurchseuchung die Häufigkeit pulmonaler und mesenterialer Kalkherde nehmen, wurden in Mainz (1970), Hamburg (1969/70), Augsburg (z.Zt. noch in Bearbeitung) und Zürich (1969) durchgeführt. Die Kalkherde wurden mit Hilfe patho-histologischer, röntgenologischer und mikrobiologischer Untersuchungsmethoden nachgewiesen.

Im Rahmen einer solchen Durchseuchungsanalyse, die als Kriterium einer durchgemachten tuberkulösen Infektion das Vorkommen von Kalkherden annimmt, stießen wir auf eine Fülle methodischer Probleme.

Zunächst stellt sich die Frage nach der Spezifität unserer Untersuchungsverfahren. Das Tastgefühl kann auf Grund anderweitiger Gewebsindurationen bei der Beurteilung von fraglich kalkhaltigem Material täuschen. "Kalkhartes" Gewebe könnte ausser durch tuberkulöse Residuen auch durch Metallpartikel, Silikoseknötchen, verkalkte Abszesse, Tumoren und Nekrosen oder durch sonstige Gewebsverhärtungen bedingt sein. Ähnliches gilt für die

Röntgenuntersuchung: Kalkdichte Schatten im Röntgenbild könnten durch eine Reihe der eben genannten Veränderungen verursacht sein. Auch der histologische Aufbau der Herde ist nicht spezifisch für eine abgelaufene Tuberkulose. Letztlich gilt, daß auch von Epitheloidzellen und Langhanschen Riesenzellen umgebene verkalkte Nekrosen eine Tuberkulose nicht beweisen können. Die Deutung der nachgewiesenen Kalkherde wird weiterhin problematisch, wenn die mikrobiologischen Untersuchungen berücksichtigt werden. Mit Hilfe von Tierversuch und Nährboden können lebende Tuberkelbakterien nachgewiesen werden. Dieser Nachweis gelang im eigenen Material jedoch nur in wenigen Fällen (ca. in 6 %). Auch aus der Hamburger Erhebung (LAMEYER und SEIFERT) gehen ähnliche Resultate hervor (ca. in 1,7 % der Fälle gelungener Nachweis von Tuberkelbakterien). Diese Befunde stehen im Widerspruch zu den Ergebnissen früherer Untersuchungen: In verkalkten Primärkomplexen wurden in bis zu 50 % der Fälle Tuberkelbakterien nachgewiesen (GIESE 1960, PAGEL 1940). Die Diskrepanz dieser Angaben könnte möglicherweise auf Unterschieden im spezifischen Erregernachweis und/oder auf Wandlungen der Erregervirulenz beruhen. Die an sich hohe Aussagekraft des bakteriologischen Tuberkelbakteriennachweises wird angesichts dieser Befunde gleichfalls fragwürdig und sollte daher Gegenstand einer separaten Untersuchung werden. - Der exakte Nachweis einer tuberkulösen Ätiologie der gefundenen Kalkherde bleibt somit für die große Mehrzahl der Fälle offen. Die Deutung der Verkalkungen als tuberkulöse Residuen steht jedoch in Übereinstimmung mit

zahlreichen Erfahrungen: Für eine solche Deutung sprechen erstens die Lokalisation der Kalkherde in den Lungenspitzen bzw. in der Ileocoecalgegend sowie in den zugehörigen Lymphknoten (Lungenhilus, Bifurkatio tracheae, Paratrachealregion, Mesenterialwurzel). Zweitens das vielfach multiple Auftreten der Verkalkungen. Drittens die "tuberkulöse" Struktur der Herde im Röntgenbild mit rosettenförmig aufgebauten und unregelmäßig begrenzten Kalkschatten (Abb. 1, 2) sowie bestimmten Perifokalreaktionen (z.B. Traktionsemphysem). Viertens die mikroskopisch erkennbare zentrale Nekrose bzw. Verkalkung mit narbiger Abgrenzung (Abb. 7 A, B), Lymphozytenwall und Epitheloidzellen. - Trotz der genannten Vorbehalte und unter Inkaufnahme einer geringen Fehlerbreite kann daher davon ausgegangen werden, daß die vorliegenden Befunde als Maß der Tuberkulosedurchseuchung dienen können.

Die angestellten Untersuchungen lassen nach dem quantitativen Wert der einzelnen Untersuchungsmethoden fragen und liefern damit einen Beitrag zur Methodik von Erhebungen mit gleicher Fragestellung. Bei Prüfung der Organe mit den angewandten Verfahren zeigen insbesondere die Tast- und Röntgenuntersuchung der Lunge abweichende Ergebnisse. Beim ungezielten systematischen Abtasten der Lungen konnten wir bis etwa erbsgroße Kalkherde nachweisen, beim gezielten Paipieren unter Zuhilfenahme des Röntgenbildes bis etwa zierstecknadelkopfgroße. Noch kleinere Herde waren nurmehr röntgenologisch sichtbar. Vergleichsweise ergibt die Röntgenuntersuchung gegenüber dem "gezielten" Abtasten eine um 8 % höhere Trefferquote, gegenüber dem "ungezielten" Abtasten

sogar 16 % mehr positive Befunde. Die letztgenannte-Differenz ist zugleich ein Maß für die Beurteilung von Statistiken, die lediglich auf konventionell ermittelten Sektionsbefunden beruhen. - Bei der Untersuchung des Mesenteriums wiesen Tast- und Röntgenuntersuchung dagegen annähernd gleiche Ergebnisse auf. Die palpatorische Prüfung von Darm und Mesenterium ist somit wesentlich ergiebiger als die der Lunge. Diese Differenz dürfte eine Folge der unterschiedlichen Organstruktur bzw. -konsistenz sein. - Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die pulmonale Durchsuchung wesentlich höher liegt als die enterale, kann insgesamt angenommen werden, daß die Röntgenuntersuchung der Tastuntersuchung quantitativ überlegen ist. - Wir können davon ausgehen, daß die Röntgenuntersuchung auch die anderen Verfahren quantitativ überragt. Hierbei ist zu bedenken, daß im eigenen Beobachtungsgut nur in 6 von 199 Fällen (ca. 3 %) die röntgenologisch und palpatorisch nachgewiesenen "Kalkherde" histologisch keine tuberkulösen Residuen darstellten. Auch die geringe Ergiebigkeit der mikrobiologischen Untersuchung (Nachweis von Tuberkelbakterien in nur 6 % der Fälle) beschränkt die Bedeutung dieser Methode im Zusammenhang mit der vorliegenden Fragestellung. - Aus diesen Befunden ergibt sich für große Untersuchungsreihen und unter dem Aspekt der Zeitersparnis, daß zum autoptischen Nachweis einer stattgehabten tuberkulösen Infektion die alleinige Anfertigung einer Röntgenübersichtsaufnahme der seziierten Organpakete (Lunge, Mesenterium) zu weitgehend richtigen Ergebnissen führt. Diese Feststellung erfährt eine

Einschränkung lediglich bei Untersuchungen in solchen geographischen Bezirken, in denen eine Häufung bestimmter Erkrankungen (z.B. Pneumoköniosen) besteht. In diesen Fällen sollte eine zusätzliche histologische Prüfung vorgenommen werden.

Die vorliegende Arbeit stellt eine epidemiologische Analyse der Tuberkulosedurchseuchung dar. Ein Vergleich unserer Ergebnisse mit den Angaben früherer Autoren (NAEGELI, UEHLINGER und BLANGEY, TERPLAN) ist jedoch nur unter Vorbehalt möglich, da Unterschiede in Methodik und Zielgröße bestehen. Die zitierten früheren Autoren benutzten nicht das von uns beschriebene Kombinationsverfahren und konzentrierten sich nicht, wie wir, auf "Kalkherde", sondern nur auf "Primärkomplexe". Dies bedeutet nach unseren Erfahrungen, daß die mitgeteilten Ergebnisse allenfalls als untere Grenze der wirklichen Verhältnisse angesehen werden können. - Bei Vernachlässigung dieser Abweichungen ergibt sich folgende Durchseuchungssituation: NAEGELI gab um 1900 bis zum 20. Lebensjahr eine fast 100 % ige Durchseuchung an. UEHLINGER und BLANGEY fanden 1930 bis zum 70. Lebensjahr eine 92 %ige Durchseuchung. Ähnliche Zahlen werden von TERPLAN 1940 angegeben. In der vorliegenden Arbeit wird eine so hohe Durchseuchung (93 %) erst im 9. bis 10. Jahrzehnt erreicht und die beiden ersten Jahrzehnte sind praktisch nicht mehr durchseucht (Abb 3). *

* Die Angabe einer 6 %igen Durchseuchung für das 1. und 2. Jahrzehnt entspricht lediglich einem positiven Fall mit Pulmonalkalkherden bei 17 Untersuchten.

Annähernd identische Ergebnisse zeigen die Analoguntersuchungen in Hamburg und Zürich (Abb. 8). - Aus den genannten Zahlen kann unter Berücksichtigung der Tatsache, daß Verkalkungen praktisch irreversible Residuen darstellen, auf eine klare Wandlung der Durchseuchungssituation geschlossen werden. Um die Jahrhundertwende bestand eine nahezu vollkommene Durchseuchung fast aller Altersklassen. Dagegen nimmt heute die Durchseuchung von den älteren zu den jüngeren Jahrgängen hin ab. Diese Feststellung zeigt den kontinuierlichen Rückgang der tuberkulösen Infektion seit der Jahrhundertwende.

Betrachtet man die pulmonale und mesenteriale Durchseuchung getrennt, so zeigt sich, daß die ersten zwei Jahrzehnte in beiden Fällen praktisch nicht durchseucht sind (Abb. 4). * In den weiteren Altersklassen ergibt die Lungenuntersuchung einen linearen Durchseuchungsanstieg mit dem Lebensalter und bestätigt damit den genannten Rückgang der Tuberkuloseinfektionen. Die Prüfung des Mesenteriums zeigt dagegen eine relativ gleichmäßige Durchseuchung der weiteren Altersklassen, so daß angenommen werden muß, daß die enteralen Infektionen erst seit etwa 20 Jahren abgenommen haben. Diese Überlegung spricht für die erfolgreiche

* Die Angabe einer 6 %igen Durchseuchung für das 1. und 2. Jahrzehnt entspricht lediglich einem positiven Fall mit Pulmonalkalkherden bei 17 Untersuchten.

Bekämpfung der Rindertuberkulose in den letzten zwei Jahrzehnten. Die vollständige Sanierung der Rinderbestände wurde 1961 erreicht.

Die Prüfung von Geschlechtsunterschieden ergab eine deutliche Häufung der Kalkherde bei den Männern des 5. Lebensjahrzehntes (Abb. 5) gegenüber den Frauen. Diese Häufung zeigt sich auch in der Gesamtdurchseuchung unseres Beobachtungsgutes (Abb. 3). Die Züricher Analyse weist einen fast gleich hohen Durchseuchungsgipfel im 6. Jahrzehnt auf (Abb. 8). Die starke Durchseuchung in diesen Altersklassen könnte möglicherweise die Folge einer erhöhten Infektionsrate in der Zeit um den 2. Weltkrieg sein.

Die von uns durchgeführte Untersuchung hat unter anderem das Ziel, zur Klärung der Ursachen des in den letzten Jahren verlangsamten Rückgangs der Tuberkulose in der BRD (Tuberkulose-Jahrbuch 1966/67) beizutragen. Diese Verlangsamung des Rückgangs wird, wie einleitend festgestellt wurde, insbesondere bei Vergleichen mit anderen europäischen Ländern (Schweiz) deutlich (OTT). Eine mögliche Ursache dieser Stagnation könnte eine mangelhafte Praktizierung der Präventivmaßnahmen sein (GÖTTSCHING). Diese werden innerhalb der BRD unterschiedlich gehandhabt. Ein Ansatz zur Lösung des Problems könnte daher eine vergleichende Feststellung der Durchseuchungsfrequenz in Abhängigkeit von den örtlich verschieden gehandhabten Abwehrmaßnahmen sein. Voraussetzung für einen solchen Vergleich ist zunächst die Ausschaltung von methodischen Unterschieden zwischen den einzelnen Erhebungen. Dies wurde durch die Identität der

Untersuchungstechnik erreicht. Eine weitere Voraussetzung wäre die möglichst analoge Zusammensetzung des Obduktionsgutes. Diese Zusammensetzung wird jedoch durch den Aufbau der jeweiligen Krankenhäuser (Vorhandensein von Tuberkulosezentren, großen thoraxchirurgischen Abteilungen, etc.) bestimmt. Im Obduktionsgut könnten sich außerdem Beziehungen zwischen örtlich gehäuften Krankheiten und tuberkulösen Infektionen (z.B. Silikotuberkulose) auswirken. Eine Möglichkeit zum Vergleich der Ergebnisse bestünde daher bei Untersuchung von Unfalltoten. Dies war jedoch aus quantitativen Gründen nicht durchführbar. Eine dritte Voraussetzung wäre die möglichst gleichmäßige Besetzung der einzelnen Altersklassen, was jedoch ebenfalls auf quantitative Hindernisse stieß. Im eigenen Untersuchungsgut stehen beispielsweise 106 untersuchten Fällen des 7. Jahrzehntes nur 12 Fälle des 3. Jahrzehntes gegenüber (Tab.1).

Beim Vergleich der Durchseuchungssituationen in Hamburg (1969/70) und Zürich (1969) (LAMEYER und SEIFERT) mit Mainz (1970) gelangten wir zu den in Abb. 8 dargestellten Kurven. Es ergeben sich für alle drei Städte weitgehend übereinstimmende Verläufe. Die Durchseuchung des Mainzer Beobachtungsgutes liegt zwar insgesamt etwas höher als die der Vergleichsstädte, jedoch sind die Unterschiede wohl durchweg zu gering, um weitgehende Rückschlüsse auf die Praktizierung der Präventivmaßnahmen ziehen zu können. - Wir stellen somit fest, daß sich der gefragte Zusammenhang zwischen Tuberkuloseprävention und Tuberkulosedurchseuchung an Hand unseres Zahlenmaterials und des Vergleiches mit

Zürich und Hamburg nicht herstellen läßt. Für die in den letzten Jahren deutlich gewordene Stagnation im Tuberkuloserückgang müßten demnach möglicherweise andere Faktoren (Erregereigenschaften, Therapie, etc.) als Mängel in den Präventivmaßnahmen verantwortlich gemacht werden. Es ist aber auch möglich, daß sich die Auswirkungen einer mangelhaften Prävention in unserem Obduktionsgut noch nicht erkennbar manifestiert haben. In diesem Fall wären erst künftige autoptische Untersuchungen in der Lage, das resultierende Stagnieren oder Ansteigen der Durchseuchung in den jüngeren Jahrgängen nachzuweisen. Unsere Ergebnisse wären dann prinzipiell als Vergleichsbasis solcher künftigen Untersuchungen geeignet.

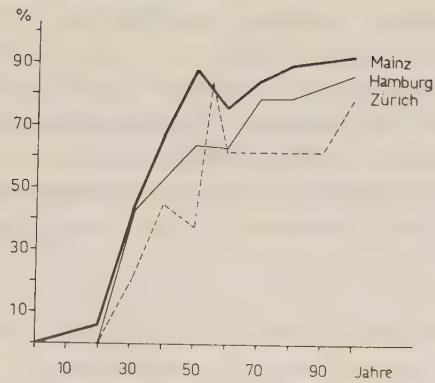


Abb. 8 : Relative Durchseuchung von Mainz, Hamburg und Zürich in Abhängigkeit vom Alter (Angabe in %, bezogen auf die Anzahl untersuchter Fälle pro Altersklasse).

— = Mainz
— = Hamburg
---- = Zürich

Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit war der Nachweis einer stattgehabten Tuberkuloseinfektion im Obduktionsgut. Zu diesem Zweck prüften wir Lunge und Mesenterium von 300 unausgewählten Fällen des Jahres 1970 hinsichtlich des Vorkommens tuberkulöser Kalkherde. Hierbei kamen pathohistologische, röntgenologische und mikrobiologische Untersuchungsmethoden zur Anwendung. Wir gelangten zu folgenden Resultaten:

1. Bis zum 20. Lebensjahr zeigt sich eine lediglich 6 %ige Durchseuchung (entsprechend einem Fall bei 17 Untersuchten). - Es besteht ein nahezu gleichsinniger Durchseuchungsanstieg mit dem Lebensalter, wobei eine besondere Häufung der Durchseuchung im 5. Jahrzehnt auffällt. - Der Durchseuchungsgipfel liegt in der 9. und 10. Lebensdekade und beträgt 93 %.

2. Das bei weitem bevorzugte Manifestationsorgan für die tuberkulöse Infektion ist die Lunge. Das Mesenterium ist erheblich geringer durchseucht (Verhältnis ca. 1 : 5). In der Lunge zeigt sich ein gleichsinniger, statistisch signifikanter Durchseuchungsanstieg mit dem Lebensalter bei einem Maximum von 85 % im 9. und 10. Jahrzehnt. Im Mesenterium ist eine altersabhängige Zunahme der Infektionsfrequenz nicht nachweisbar. Die maximale Durchseuchung liegt hier bei 19 % im 4. und 5. Jahrzehnt. - Die Geschlechtsunterschiede waren statistisch nicht signifikant.

3. Beim Vergleich der ungezielten Tast- und der Röntgenuntersuchung zeigt letztere eine rund 20 % höhere Trefferquote (die Differenz beträgt bei der Lunge 16 %, beim Mesenterium bezw. bei den Doppelinfectionen je 2 %).

4. Die histologische Untersuchung der getasteten Kalkherde ergab in 97 % der Fälle verkalkte Narben bezw. Narben und metaplastisches Knochengewebe. Nur in 3,5 % der Fälle waren typische Tuberkel nachweisbar.

5. 100 Fälle wurden mikrobiologisch mit Hilfe von doppeltem Tierversuch und Kultur untersucht. Dabei fand sich in nur 6 % der Fälle ein positives Ergebnis.

6. Der Vergleich unserer Ergebnisse mit denen früherer Untersuchungen läßt einen rapiden Rückgang der Tuberkuloseinfectionen erkennen.

7. Vergleichen wir unsere Ergebnisse mit denen der Analoguntersuchungen in Hamburg und Zürich, so zeigen sich keine wesentlichen Unterschiede; vor allem nicht in den ersten Lebensjahrzehnten. - Der verlangsamte Rückgang der Tuberkuloseerkrankungen in den letzten Jahren findet in unserer Erhebung kein morphologisches Äquivalent, da wir im Vergleich mit den anderen Untersuchungen lediglich eine rapide Abnahme der Durchseuchung feststellen können. Es ist uns deshalb auch nicht möglich, Aussagen über die fraglichen Gründe einer solchen stagnierenden Entwicklung zu machen.

Literaturverzeichnis

BEEH , P.

Stand des Tuberkuloseproblems

in : Tuberkulose-Jahrbuch 1966/67 15 (1970) ,
221 - 225

BREU , K.

Bestand der an aktiver Tuberkulose Erkrankten
(Prävalenz)

in : Tuberkulose-Jahrbuch 1966/67 15 (1970) ,
51 - 59

GIESE , W.

Die Atmungsorgane

in : E. Kaufmann und M. Staemmler : Lehrbuch
der speziellen pathologischen Anatomie Bd. II,
3. Teil, 11./12. Aufl. Berlin 1960 , 1417 - 1984

GÖTTSCHING , CH.

Stagnation in der Tuberkulosebekämpfung

Schriftenr. aus d. Geb. d. öff. Gesundh.-Wes.
H. 24, Stuttgart 1968

KREUSER , F.

Epidemiologie der Tuberkulose

in : Tuberkulose-Jahrbuch 1960 (1962) , 24 - 113

KREUSER , F.

Epidemiologie der Tuberkulose

in : Tuberkulose-Jahrbuch 1963 (1965) , 24 - 68

KREUSER , F.

Stand des Tuberkuloseproblems

in : Tuberkulose-Jahrbuch 1964/65 14 (1967) ,
189 - 192

KREUSER , F.

Einleitung

in : Tuberkulose-Jahrbuch 1966/67 15 (1970) ,
1 - 6

KREUSER , F. und A. KEUTZER

On tuberculosis mortality and morbidity
according to autopsy findings

in : Dtsch. med. Wschr. 88 (1963) , 1522 - 152'

LAMEYER , K. A. und G. SEIFERT

Untersuchungen zur Häufigkeit pulmonaler und
enteraler tuberkulöser Kalkherde

in : Beitr. Klin. Tuberk. 145 (1970) , 19 - 25

LUDES , H.

Die Tuberkulose

in : R. Groß, D. Jahn und P. Schölmerich:
Lehrbuch der Inneren Medizin 2. Aufl. Stutt-
gart; New York 1970 , 103 - 128

NAEGELI , O.

Über die Häufigkeit, Lokalisation und Aushei-
lung der Tuberkulose

in : Virchows Arch. path. Anat. 160 (1900) ,
426 - 432

OTT , A.

Stand und Weiterentwicklung der Tuberkulose
in der Schweiz mit Hinweisen auf präventive
Maßnahmen

in : Ergebn. ges. Tuberk.- u. Lung.-Forsch.
18 (1968) , 83 - 120

PAGEL , W.

Experimental tuberculosis

in : Amer. Rev. Tuberc. 42 (1940) , 58 - 69

PFANZAGL , J.

Allgemeine Methodenlehre der Statistik 1. 2.
2. Aufl. Berlin 1964 - 1966

SCHENK , K.E.

Über die Häufigkeit der Tuberkulose nach aut-
optischen Untersuchungen

in : Med. Welt (Berl.) 21 (1970) , 2146 - 2150

TERPLAN , K.

Anatomical studies on human tuberculosis

in : Amer. Rev. Tuberc. 42 (1940) , 1 - 176

UEHLINGER , E. und R. BLANGEY

Anatomische Untersuchungen über die Häufig-
keit der Tuberkulose

in : Beitr. Klin. Tuberk. 20 (1937) , 339 - 369

UEHLINGER , E.

Zitiert nach LAMEYER, K. A. und G. SEIFERT :
Untersuchungen zur Häufigkeit pulmonaler und
enteraler tuberkulöser Kalkherde

in : Beitr. Klin. Tuberk. 145 (1970) , 19 - 25

Herrn Professor Dr. H. Bredt (Direktor des Pathologischen Institutes Mainz) danke ich für die Überlassung des Themas, die Möglichkeit in seinem Institut arbeiten zu können, sowie für sein stetes Interesse an der Fertigstellung der Arbeit.

Herrn Professor Dr. F. K. Kößling (Oberarzt des Pathologischen Institutes) verdanke ich die freundliche Einweisung, seine Mitarbeit und zahlreiche Ratschläge bei der Auswertung und Zusammenstellung der Arbeit.

Herrn Dr. Boose (Röntgeninstitut) danke ich für die Beurteilung der Röntgenbilder,
Herrn Dr. Hadding (Mikrobiologisches Institut) für die Auswertung der Tierversuche und
Herrn Dr. Scheidt (Institut für Statistik und Dokumentation) für seine statistische Beratung.

Lebenslauf

Ich wurde am 18. 10. 1947 als zweiter Sohn und damit letztes Kind des Kaufmanns Friedrich Phillip Nauth und seiner Ehefrau Hildegard, geb. Bayer, in Mainz am Rhein geboren und röm. kath. getauft.

Ostern 1954 erfolgte meine Einschulung in die Leibnizschule in Mainz, die ich vier Jahre lang besuchte. Ostern 1958 kam ich an die Mainzer St. Marienschule (später in "Willigisgymnasium" umgetauft), einem bischöflichen Gymnasium für Jungen (neusprachlich und mathematisch-naturwissenschaftlich). Das Zeugnis der Reife erhielt ich im neusprachlichen Zweig dieser Schule am 25. 10. 1966.

Am 31. 10. 1966 wurde ich an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz immatrikuliert und begann mit dem Medizinstudium. Am 6. 10. 1967 bestand ich die naturwissenschaftliche und am 26. 3. 1969 die ärztliche Vorprüfung.

Mit Fr1. Heidi Schramm aus Friedrichshafen am Bodensee ging ich am 19. 7. 1971 die Ehe ein. Unser Sohn Alexander wurde am 11. 2. 1972 geboren.

Das medizinische Staatsexamen bestand ich am 5. 7. 1972 an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz. Nach vier Monaten Medizinalassistentenzeit am pathologischen Institut in Mainz bin ich derzeit in der chirurgischen Abteilung des St. Vincenz- und Elisabeth-Hospitals in Mainz tätig.

